

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 356 509

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 77 19803

(54) Support pour câblage imprimé.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). B 32 B 5/26; H 05 K 3/02.

(22) Date de dépôt 28 juin 1977, à 15 h 17 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée aux Pays-Bas le 28 juin 1976, n. -76/07.048
au nom de la demanderesse.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 4 du 27-1-1978.

(71) Déposant : Société dite : N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, résidant aux
Pays-Bas.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *idem* (71)

(74) Mandataire : François Charpail, Société civile S.P.I.D., 209, rue de l'Université, 75007 Paris.

L'invention concerne un support pour câblages imprimés contenant, au moins d'un côté, du matériau en forme de plaque recouvert d'une feuille métallique.

5 Le matériau en forme de plaque utilisé normalement à cet effet est connu sous la dénomination "papier dur". Il s'obtient par exemple par réunion de plusieurs feuilles de papier empilées imprégnées d'une émulsion aqueuse d'une résine de phénolformaldéhyde à température élevée et sous une pression augmentée. D'une façon générale, la pile de feuilles de papier imprégnées est recouverte d'une feuille métallique munie d'une
10 couche de colle de façon à obtenir, après durcissement, un support constitué d'un côté de papier dur recouvert de feuille métallique.

Evidemment, l'utilisation d'une seconde feuille métallique en bas de la pile de feuilles métalliques permet d'obtenir un support constitué, des deux côtés, de papier dur recouvert de feuille métallique. Il
15 est également possible d'appliquer la feuille métallique ou les feuilles métalliques après la réalisation du papier dur, donc au cours d'un post-traitement.

La Demanderesse a développé un support qui, comparativement aux supports connus, se prête mieux à l'estampage. De plus, le support
20 selon la présente invention se prête à un processus de fabrication continu, ce qui réduit également les frais de matériau et de fabrication.

L'invention concerne notamment un support pour câblages imprimés comportant, au moins d'un côté, du matériau en forme de plaque recouvert d'une feuille métallique, caractérisé en ce que le matériau en forme de plaque présente une structure dite "en sandwich", qui présente un
25 noyau en mousse de matière synthétique thermodurcissante présentant des cellules fermées, ainsi que deux couches supérieures situées des deux côtés du noyau et présentant un matériau fibreux.

La structure en sandwich du matériau en forme de plaque est
30 basée sur l'idée acquise par la Demanderesse pour réaliser les caractéristiques de base d'un support, notamment une bonne rigidité, donc des propriétés mécaniques optimales, ainsi que de bonnes possibilités d'estampage par utilisation de divers matériaux dans une structure stratifiée. C'est entre autres par suite de leur orientation anisotrope horizontale,
35 que les couches terminales contribuent notamment à la rigidité du matériau en forme de plaque, alors que le noyau isotrope en mousse de matière synthétique augmente la possibilité d'estampage. De plus, le noyau facilite l'obtention d'une distance uniformisatrice entre les couches terminales.

Comme matériau pour le noyau, on peut choisir plusieurs mousses de matière synthétique thermodurcissantes. Il y a lieu de noter que la mousse utilisée résiste à la chaleur dégagée pendant le soudage. De bonnes mousses résistant au soudage sont entre autres les mousses à base de résine de polyuréthane, résine phénolique, résine aux silicones et
5 résine époxy. De plus, la mousse utilisée doit présenter une densité comprise entre 0,5 et 0,8 g/cm³, entre autres pour rendre la possibilité d'estampage et la résistance au soudage optimales. Dans une forme de réalisation préférentielle du support conforme à l'invention, on utilise de
10 la mousse de polyuréthane comme matériau pour le noyau.

Les couches terminales contenant du matériau fibreux et situées des deux côtés du noyau doivent présenter par conséquent, outre de bonnes propriétés de résistance mécaniques, également de bonnes propriétés électro-isolantes, qui ne varient guère après immersion pendant 24
15 heures dans de l'eau à 20°C.

Une couche terminale très appropriée conforme à l'invention est constituée par du papier dur contenant au moins une feuille de papier.

Une autre couche terminale préférentielle conforme à l'invention contient un tissu de fibres de verre.

20 Une couche terminale en papier dur peut être réalisée suivant des méthodes connues en soi. Une méthode appropriée pour la réalisation de papier dur est décrite entre autres dans le brevet néerlandais N° 146.852 au nom de la Demanderesse. Selon cette méthode, des feuilles de papier sont imprégnées d'une résine d'imprégnation à base d'une émulsion aqueuse
25 d'une résine de phénolformaldéhyde, ensuite séchées, superposées et réunies sous pression et chauffage.

Une différence quantitative se produisant entre la couche terminale en papier dur conforme à la présente invention et le papier dur décrit dans ledit brevet néerlandais réside dans la faible épaisseur de
30 la couche terminale. A ce sujet, il y a lieu de noter que l'épaisseur totale du matériau en forme de plaque laminée conforme à l'invention se situe globalement entre 1 et 3 mm, l'épaisseur de la couche terminale étant de 0,2 à 0,4 mm.

Cela implique que, d'une façon générale, la couche terminale
35 ne comprend qu'une ou deux feuilles de papier. Dans le cas d'utilisation d'une seule feuille de papier, il est également possible de recourir au susdit processus de fabrication, pour lequel l'empilement de feuilles de papier est évidemment omis. Dans ce cas, la feuille de papier est imprégnée de la résine, puis séchée, opération lors de laquelle la résine

d'imprégnation est précondensée, et finalement, durcie sous pression et chauffage.

La feuille métallique s'applique également suivant les susdits processus sur la couche terminale par durcissement de la feuille munie
5 de la couche de colle, ensemble avec les feuilles de papier imprégnées et séchées sous pression et chauffage, de façon à obtenir un ensemble ou par collage de la feuille munie de la couche de colle au cours d'un post-traitement sur le papier dur.

A titre d'exemples de feuilles métalliques, on peut mentionner
10 celles en cuivre et en nickel.

Comparativement à une couche terminale en papier dur, la susdite pellicule de fibres de verre ou le susdit tissu de fibres de verre offre l'avantage additionnel de ne pas requérir de traitement préalable. La pellicule en fibres de verre ou le tissu en fibres de verre que l'on
15 peut se procurer dans le commerce convient à priori pour être utilisé dans la couche terminale. A titre d'exemple d'une pellicule de fibre de verre appropriée, on peut mentionner une pellicule présentant, par mètre carré, un poids de 25 à 50 g, les fibres de verre simples, qui présentent par exemple une longueur de 6 mm et un diamètre de 10 nm, étant fixées
20 à l'aide du liant d'alcool polyvinylique. La pellicule peut être éventuellement un soi-disant "apprêt" (finish) de par exemple un aminosilane ou un époxysilane, ce qui améliore l'adhérence au matériau du noyau. Le susdit support conforme à l'invention peut être réalisé suivant un procédé, qui est caractérisé en ce qu'une mousse en matière synthétique thermomodurcissante est appliquée entre deux couches terminales peu espacées,
25 au moins l'une desdites couches terminales étant munie, du côté situé à l'opposé de la matière synthétique, d'une feuille métallique, après quoi la mousse de matière synthétique, ensemble avec les couches terminales sont durcies à l'aide de chaleur, les couches terminales et la mousse de
30 matière synthétique interjacentes étant réunies en un ensemble, qui est ensuite refroidi.

Le procédé conforme à l'invention peut être effectué tant en régime continu qu'en régime discontinu. Pour un processus discontinu ou en charge, on peut utiliser une presse plane, qui est munie d'un dispositif assurant le chauffage ou le refroidissement de la presse. Un tel dispositif peut être constitué par exemple par un système de tubes que traverse de la vapeur ou un fluide de refroidissement. Dans la presse est
35 introduite une couche terminale, qui est recouverte ensuite de la mousse thermomodurcissante qui est recouverte à son tour de la seconde couche

terminale sur laquelle est posée finalement une feuille métallique munie d'une couche de colle, comme une feuille en cuivre. Il est également possible de coller préalablement la feuille métallique à la couche terminale. Puis, les couches introduites sont durcies sous pression et à l'aide d'un
5 chauffage, les parties composantes étant réunies de façon à obtenir un ensemble. Après refroidissement, le support ainsi obtenu est prêt à l'emploi. Au lieu de mousse de matière synthétique finie, on peut introduire, dans la presse, également des ingrédients susceptibles de réagir de façon à former une mousse de matière synthétique. Après la formation
10 de la mousse, il se produit le susdit durcissement.

Le procédé conforme à l'invention s'effectue de préférence en régime continu. A cet effet, on utilise deux courroies transporteuses sans fin, qui sont disposées de façon opposée suivant un faible espacement. Dans l'espace compris entre les courroies transporteuses sont in-
15 troduites en régime continu les couches composantes du support, ce qui veut dire les deux couches terminales, la feuille mécanique éventuellement collée à l'une des feuilles terminales et la mousse de matière synthétique. L'une des deux couches terminales est introduite par la susdite courroie transporteuse dans la partie supérieure de ladite enceinte, alors
20 que l'autre couche terminale est introduite par la courroie transporteuse inférieure dans la partie inférieure de ladite enceinte. La mousse de matière synthétique est introduite dans l'espace compris entre les deux couches terminales.

L'introduction de la mousse de matière synthétique s'effectue
25 généralement en munissant au moins l'une des deux couches terminales d'ingrédients susceptibles de former ladite mousse de matière synthétique. La distance comprise entre l'endroit où sont appliqués les ingrédients et celui où la couche terminale en question (les couches terminales) entre(nt) dans l'enceinte comprise entre les courroies transporteuses est
30 telle que la formation de mousse est pratiquement finie avant l'introduction dans ladite enceinte.

En ce qui concerne le dispositif dans lequel le processus de réalisation continu conforme à l'invention peut être effectué, il y a lieu de s'en référer aux dispositifs connus en soi pour la réalisation de pro-
35 duits laminaires mousse, comme par exemple les dispositifs décrits dans la demande de brevet néerlandais déposée le 22.07.66 sous le N° 66 10327 au nom de HEINZ SUELLHOEFER DUESSELDORF .

et les brevets néerlandais N^{os} 145.492 et 114.426.

La description ci-après en se référant au dessin annexé, le tout donné à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

5 La figure 1 représente une section transversale d'un support.

La figure 2 représente en section transversale une autre forme de réalisation du support.

La figure 3 représente schématiquement un dispositif pour la mise en oeuvre d'un procédé pour la réalisation continue du support selon
10 la figure 1.

La figure 4 représente schématiquement un dispositif pour la mise en oeuvre d'un procédé pour la réalisation du support selon la figure 2.

La figure 5 représente une section transversale suivant le
15 plan A + B de la figure 3.

La figure 6 représente une section transversale suivant le plan C - D de la figure 4.

Sur la figure 1, le chiffre de référence 1 désigne une feuille en cuivre qui est fixée à l'aide d'une pellicule de colle non représentée sur le dessin sur une couche terminale supérieure 2, qui présente une épaisseur de 0,2 mm et qui est constituée par une feuille de papier dur. Du côté situé à l'opposé de la feuille de cuivre 1, la couche terminale 2 est reliée à une couche de mousse de poudre de polyuréthane 4 d'une épaisseur d'environ 0,6 mm. Du côté situé à l'opposé de la couche terminale 2, la couche de polyuréthane 4 est reliée à la couche terminale inférieure 3, qui est constituée par une feuille de papier dur d'une épaisseur de 0,2 mm.
20
25

Sur la figure 2, le chiffre de référence 5 désigne une feuille en cuivre d'une épaisseur d'environ 35 nm. La feuille 5 est fixée à l'aide d'une couche de colle non représentée sur le dessin sur la couche terminale 6, qui est constituée par une pellicule de fibres de verre imprégnée de mousse de polyuréthane. Du côté situé à l'opposé de la feuille 5, la couche 6 est reliée à une couche 8 en mousse de polyuréthane. Du côté situé à l'opposé de la couche 6, la couche de mousse de polyuréthane 8 est reliée à la couche terminale inférieure 7, qui est constituée par une pellicule de fibres en verre imprégnée de mousse de polyuréthane.
30
35

Sur la figure 3, le chiffre de référence 9 désigne une courroie transporteuse sans fin, qui est réalisée en acier et qui tourne par l'intermédiaire des galets de guidage 10 et 11 dans la direction indiquée

par une flèche. A cet effet, au moins l'un des galets 10 et 11 est entraîné de façon usuelle, mais non représenté sur le dessin. La vitesse de transport est de 5 mètres par minute. Parallèlement à la courroie transporteuse 9 est appliquée une seconde courroie transporteuse sans fin 12, qui tourne par l'intermédiaire des galets de guidage 13, 14 et 15 à la même vitesse que la courroie 9. Au moins l'un des galets 13 et 15 est entraîné. La distance 16 comprise entre les courroies 9 et 12 est d'environ 2 mm. L'enceinte 17 comprise entre les courroies transporteuses 9 et 12 peut être chauffée à plusieurs températures à l'aide des éléments chauffants 18, 19, 20. De plus, un élément de refroidissement 21 est prévu des deux côtés de l'enceinte 17.

Une bande de papier dur 22 d'une épaisseur de 0,2 mm est appliquée, à l'aide du galet 10, sur la partie de la courroie transporteuse 9 opposée à la courroie transporteuse 12 et introduite ainsi en régime continu dans l'enceinte 17. Du côté opposé à la courroie 9, la bande 22 est munie d'une feuille de cuivre qui y est fixée par collage et qui n'est pas représentée séparément sur le dessin. Une bande de papier dur 23, qui n'est pas munie d'une feuille de cuivre, est introduite dans l'enceinte 17 à l'aide de la partie de courroie 12 opposée à la courroie transporteuse 9.

Sur la bande 23 est projeté de façon continue un mélange d'ingrédients connus pour la formation de mousse de polyuréthane 24. Un tel mélange contient par exemple deux composants, dont l'un est un polyester aliphatique contenant des groupes hydroxy et est éventuellement muni d'un accélérateur comme un polymère de siloxane, alors que l'autre composant est un isocyanate, comme par exemple le diisocyanate de méthylènediphényle. La projection s'effectue à l'aide d'une buse 25 d'un dispositif mélangeur non représenté sur le dessin. L'endroit d'application du mélange d'ingrédients est écarté de l'endroit où la bande 23 entre dans l'enceinte 17 de façon à assurer pratiquement le moussage du mélange pendant l'introduction dans l'enceinte 17. A une vitesse de courroie de 5 mètres par minute et à une durée de moussage de 6 à 10 secondes, ladite distance est comprise entre 0,5 à 0,8 m.

L'ensemble de la bande 22, de la bande 23 et de la mousse de polyuréthane interjacent 24, parcourt l'enceinte 17 et est chauffé sous l'influence des éléments 18, 19 et 20. L'élément 18 porte l'ensemble à 60°C en environ 1 minute. A une vitesse de circulation de la courroie de 5 m par minute, la zone chauffée par l'élément 18 présente une longueur de 5 m. L'élément 19 porte l'ensemble à 120°C, la zone chauffée par

ledit élément présentant une longueur de 1 m. L'élément 20 porte l'ensemble à 130°C dans une zone chauffée présentant une longueur de 15 m. Par suite de ce traitement thermique se produit le durcissement de l'ensemble, qui devient ainsi une unité. Cette unité est refroidie par l'élément de refroidissement 21 à une température de 30 à 50°C. La zone refroidie par l'élément 21 présente une longueur de 5 m. Après passage de l'élément de refroidissement 21, le support, qui est maintenant fini et dont la composition est représentée en section transversale sur la figure 1, sort de l'enceinte 17 et est coupé par des moyens de coupage 49 à la longueur requise.

Il y a lieu de noter que, lors de la réalisation du support, les pièces composantes et notamment la mousse de polyuréthane sont latéralement enfermées entre deux bandes parallèles 27, par exemple en caoutchouc ou en matière synthétique (figure 5), qui est appliquée sur la courroie transporteuse 12 et dont la hauteur correspond à la dimension de l'épaisseur 16 de l'enceinte 17. Sur la figure 5, les mêmes pièces que celles de la figure 3 portent les mêmes chiffres de référence.

La figure 4 représente un dispositif convenant à la réalisation du support selon la figure 2.

Le chiffre de référence 28 désigne une courroie transporteuse sans fin, qui est réalisée en acier par exemple et qui passe par des galets de guidage 29 et 30. L'un de ces galets est entraîné à l'aide d'un moteur non représenté sur le dessin. La vitesse de la courroie transporteuse 22 est de 5 m par minute. Parallèlement à la courroie transporteuse 28 est disposée une seconde courroie transporteuse 31, qui passe par les galets 32 et 33, au moins l'un de ces galets étant entraîné. La courroie transporteuse 31 a la même vitesse de circulation que la courroie 28 et est écartée de cette dernière d'une distance d'environ 2 mm.

L'enceinte 34 comprise entre les courroies transporteuses 28 et 31 peut être chauffée, respectivement refroidie, par les éléments de chauffage 35, 36, 37 et l'élément de refroidissement 38. Ces éléments 35 à 38 correspondent aux éléments 18 à 21 de la figure 3, de sorte que les zones chauffées et refroidies par ces éléments présentent des longueurs de respectivement 5, 1, 15 et 5 m à un niveau de température de respectivement 50, 120, 130 et 30 à 50°C.

Une bande d'une feuille de cuivre 39 est appliquée, par l'intermédiaire du galet 29, contre la surface de la courroie 28 opposée à la courroie transporteuse 31 et est introduite dans l'enceinte contenue 34. Du côté situé à l'opposé de la courroie 28, la feuille en cuivre 39

est munie d'une couche de colle. Sur la feuille de cuivre 39 est projeté, par l'intermédiaire de la buse 40 d'un dispositif mélangeur non représenté sur le dessin et en régime continu un mélange d'ingrédients pour la formation de la mousse de polyuréthane. A cet effet, on peut utiliser un
5 mélange d'ingrédients comme décrit pour la description de la figure 3. Sur la feuille 39 munie du mélange d'ingrédients est appliquée, également en régime continu et par l'intermédiaire du galet 29, une pellicule 42 en fibres de verre. La pellicule présente une épaisseur d'environ 0,2 mm et elle est constituée par des fibres de verre simple, qui présentent un
10 diamètre de 10 µm et une longueur de 6 mm, et qui sont liées par un liant comme de l'alcool polyvinylique. L'endroit où la pellicule 42 est en contact avec la feuille 39 se trouve à faible distance de l'endroit où la feuille en cuivre 39 est soumise à la projection du mélange d'ingrédients. De ce fait, on obtient que le mélange d'ingrédients peut pénétrer
15 dans la pellicule 42 avant la formation de mousse. Après la pénétration de la pellicule 42, il se produit le moussage, opération lors de laquelle de la mousse de polyuréthane 41 est formée dans la pellicule sur la face de la pellicule 42 située à l'opposé de la feuille en cuivre 39. Le moussage est pratiquement fini à l'endroit où la feuille 39 et la pellicule
20 42 entrent dans l'enceinte 34.

Sur la courroie transporteuse 31 est projeté, par un pulvérisateur 43, un agent de détachement pour la résine de polyuréthane. Au lieu d'un agent de détachement liquide, comme par exemple une cire synthétique ou végétale ou animale, la courroie 31 peut également être munie d'une feuille de détachement en polypropylène par exemple.
25

Sur la courroie transporteuse 31 munie de l'agent de détachement est projeté, en régime continu, par le pulvérisateur 44 un mélange d'ingrédients pour la formation de mousse de polyuréthane. La composition d'un tel mélange a déjà été mentionné dans ce qui précède. Une pellicule
30 en fibres de verre 46, dont la composition est déjà mentionnée ci-dessus, est appliquée, par l'intermédiaire du galet 32, sur la surface de la courroie 31 opposée à la courroie 28 et introduite dans l'enceinte continue 34. L'endroit où la pellicule 46 entre en contact avec la courroie 31 se situe à faible distance de l'endroit où le mélange d'ingrédients est
35 projeté sur la courroie 31. Il en résulte que le mélange d'ingrédients peut pénétrer entièrement dans la pellicule 46 avant qu'il ne se produise la formation de mousse. Grâce au moussage se produisant après la pénétration, la pellicule présente à l'intérieur, ainsi qu'à la surface située à l'opposé de la courroie 31, de la mousse de polyuréthane. La formation

de mousse est pratiquement achevée dès que la pellicule 46 entre dans l'enceinte 34.

5 L'ensemble formé dans l'enceinte 34 et composé de la feuille 39, de la pellicule 42, de la mousse 41, de la mousse 45 et de la pellicule 46 est chauffé par les susdits éléments 35, 36 et 37 aux températures mentionnées également ci-dessus. De ce fait, il se produit le durcissement de l'ensemble, qui devient ainsi une unité. Après refroidissement par élément 38, le support ainsi fini 47 quitte l'enceinte 34 et est coupé à la longueur requise à l'aide de moyens de coupage 48.

10 Afin d'enfermer latéralement les pièces composantes pendant la réalisation du support, les courroies transporteuses 28 et 31 sont munies chacune, comme le montre la figure 6, de deux bandes parallèles 50, 51 qui sont par exemple en caoutchouc ou en matière synthétique. La hauteur des bandes correspond à la moitié de la distance comprise entre
15 les parties opposées des courroies 28 et 31. Sur la figure 7, les mêmes pièces que celles de la figure 4 portent, ici aussi, les mêmes chiffres de référence.

REVENDEICATIONS.

1. Support pour câblages imprimés contenant, au moins d'un côté, du matériau en forme de plaque recouvert d'une feuille métallique, caractérisé en ce que le
- 5 matériau en forme de plaque présente une structure dite "en sandwich", qui présente un noyau en mousse de matière synthétique thermodurcissante présentant des cellules fermées, ainsi que deux couches supérieures situées des deux côtés du noyau et présentant un matériau fibreux.
- 10 2. Support selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une mousse en matière synthétique thermodurcissante est appliquée entre deux couches terminales peu espacées, au moins l'une desdites couches terminales étant munie, du côté
- 15 situé à l'opposé de la matière synthétique, d'une feuille métallique après quoi la mousse de matière synthétique ensemble avec les couches terminales sont durcies à l'aide de chaleur, les couches terminales et la mousse de matière synthétique interjacentes étant réunies en un ensemble, qui est ensuite refroidi.
- 20 3. Matériau en forme de plaque selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la couche terminale contient du papier dur contenant au moins 1 feuille de papier.
4. Matériau en forme de plaque selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la couche terminale
- 25 présente une pellicule ou un tissu en fibres de verre.
5. Procédé pour la réalisation d'un support comme indiqué dans les revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une mousse en matière synthétique thermodurcissante est appliquée entre deux couches terminales peu espacées, au moins
- 30 l'une desdites couches terminales étant munie, du côté situé à l'opposé de la matière synthétique, d'une feuille métallique, après quoi la mousse de matière synthétique, ensemble avec les couches terminales sont durcies à l'aide de chaleur les couches terminales et la mousse de matière synthétique interjacentes
- 35 étant réunies en un ensemble, qui est ensuite refroidi.

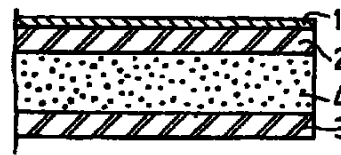


Fig. 1

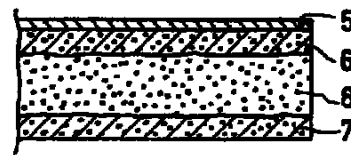


Fig. 2

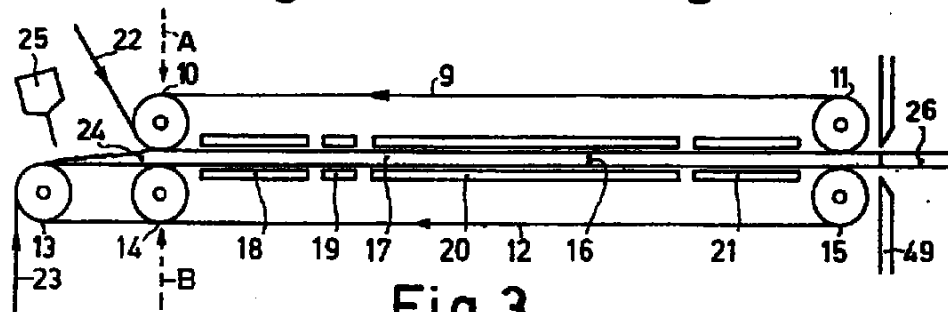


Fig. 3

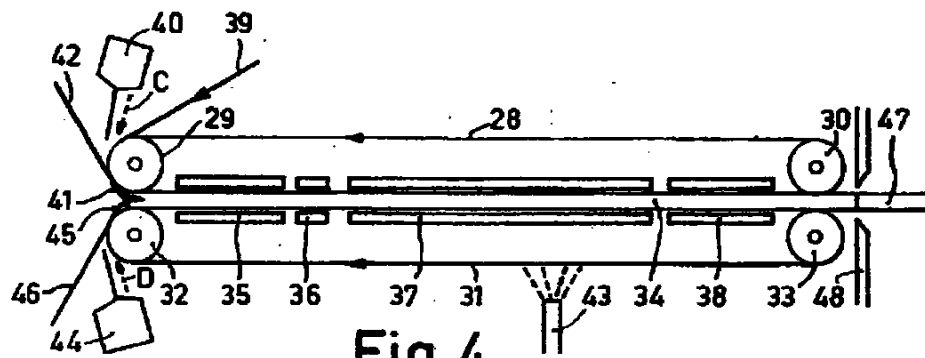


Fig. 4

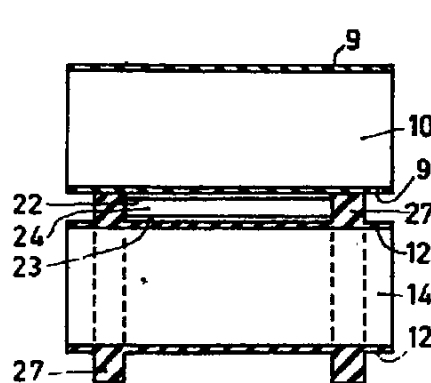


Fig. 5

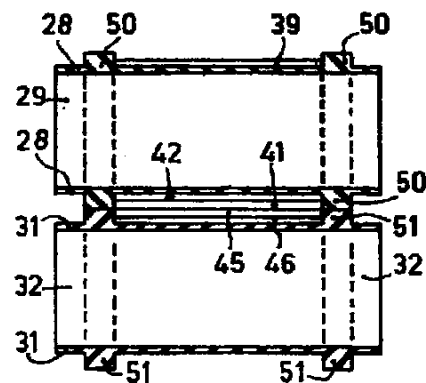


Fig. 6